

BEST AVAILABLE COPY



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 102 44 362.9  
**Anmeldetag:** 24. September 2002  
**Anmelder/Inhaber:** DaimlerChrysler AG, Stuttgart/DE  
**Bezeichnung:** Hydraulische Stabilisierungseinrichtung  
für Fahrzeuge  
**IPC:** B 60 G 21/10

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 09. Oktober 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

DaimlerChrysler AG

Frau Dr. Kaufmann

19.09.2002

Hydraulische Stabilisierungseinrichtung für Fahrzeuge

5 Die Erfindung betrifft eine hydraulische Stabilisierungseinrichtung für Fahrzeuge mit einem in entgegengesetzten Richtungen beaufschlagbaren Aktuator, insbesondere eine Stabilisierungseinrichtung mit einem einer Achse eines Fahrzeuges zugeordneten Aktuator, gemäß dem Oberbegriff des Anspruches  
10 1.

Hydraulische Stabilisierungseinrichtungen der vorgenannten Art sind aus der DE 196 29 582 A1 bekannt, bei der im Übergang zwischen einer aus einer Drucksenke versorgten Pumpe als Druckquelle einerseits und einem gegensinnig beaufschlagbaren Aktuator andererseits in Hintereinanderschaltung zwei 4/2-Wegeventile angeordnet sind, deren eines als Umschalteinrichtung zwischen einer direkten und überkreuzten Durchlaufstellung benachbart zur Pumpe liegt und deren anderes, stromauf der Umschalteinrichtung im Übergang auf den Aktuator liegenden eine Umschaltvorrichtung bildet, die zwischen einer Durchlaufstellung und einer Sperrstellung umschaltbar ist, wobei die Sperrstellung die Grundstellung bildet. Sinn dieser Anordnung ist es, über die Umschalteinrichtung die wechselseitige Beaufschlagung des Aktuators zu ermöglichen, und über die Umschaltvorrichtung gleichzeitig sicherzustellen, dass bei Ausfall der der Umschalteinrichtung und/oder der Umschaltvorrichtung zugeordneten Steuereinrichtung ebenso wie

beispielsweise bei Hängenbleiben der Umschalteinrichtung in einer Zwischenstellung über die Umschaltvorrichtung, deren Grundstellung eine Sperrstellung ist, der Aktuator gegen Druckquelle und Drucksenke abgesperrt und damit blockiert 5 wird, so dass ein definierter Funktionszustand sichergestellt ist.

Jeder Ausfall der Umschalteinrichtung bedingt damit ein Blockieren des Aktuators und bedeutet den Ausfall der aktiven 10 Stabilisierung, was bei Gewöhnung an ein derartiges aktives Stabilisierungssystem als erhebliche Komfort- und Sicherheitseinbuße empfunden wird und zum Aufsuchen der Werkstatt zwingt.

15 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Stabilisierungseinrichtung der eingangs genannten Art ohne Sicherheitseinbuße dahingehend weiterzubilden, dass Fehlfunktionen sowohl in der Umschalteinrichtung wie auch in der Umschaltvorrichtung zumindest für eine Übergangszeit jeweils im System 20 im Hinblick auf ein weiteres aktives Betreiben des Aktuators korrigiert werden können.

Gemäß der Erfindung wird dies mit den Merkmalen des Anspruches 1 erreicht, demzufolge die Umschaltvorrichtung durch 25 zwei gesonderte und in Parallelschaltung angeordnete Umschaltventile gebildet ist, die unterschiedliche Durchlaufstellungen und jeweils eine Sperrstellung aufweisen und somit in einfacher Weise als 4/2-Wegeventile ausgebildet werden können. Fällt die Umschalteinrichtung aus, die bevorzugt eine 30 direkte Durchgangsstellung als federbelastete Grundstellung aufweist und ebenfalls in einfacher Weise als 4/2-Wegeventil mit direkter und überkreuzter Durchgangsstellung als Schaltstellungen ausgebildet sein kann, so kann über die entsprechende Ansteuerung der die Umschaltvorrichtung bildenden Um-

schaltventile die wechselseitige Ansteuerung des Aktuators sichergestellt werden. Fällt eines der Umschaltventile der Umschaltvorrichtung aus, so ist zwar über die Umschaltventile der Umschaltvorrichtung nur noch eine direkte oder eine Über-  
5 kreuzansteuerung des Aktuators möglich, kombiniert mit einer entsprechenden Ansteuerung der Umschalteinrichtung ist aber dennoch eine wechselseitige Ansteuerung des Aktuators mög-  
lich. Somit ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Systemaus-  
10 fall zur Blockierung des Aktuators zwingt, wesentlich gerin-  
ger und notwendige Reparaturmaßnahmen können in aller Regel auf Werkstattbesuche im Rahmen vorgegebener Serviceintervalle reduziert werden.

Zudem bietet die erfindungsgemäße Lösung ohne Einschränkung in ihrer Funktionalität weitgehende Möglichkeiten in der An-  
ordnung von Umschalteinrichtung und Umschaltvorrichtung im Ü-  
bergang zwischen Pumpe und Aktuator, wobei auch die Zusammen-  
fassung in einem Ventilblock möglich ist.

20 Insbesondere erweist sich die erfindungsgemäße hydraulische Stabilisierungseinrichtung für eine der Achsen, insbesondere die Vorderachse eines Personenkraftwagens als zweckmäßig, wo-  
bei als Aktuator insbesondere ein Hydromotor vorgesehen ist,  
über den die beiden Hälften eines Stabilisators gegeneinander  
25 verstellbar sind. Selbstverständlich liegt es aber auch im Rahmen der Erfindung, bei zwei- oder mehrachsigen, mehrspurigen Fahrzeugen für alle Achsen eine erfindungsgemäße hydrau-  
lische Stabilisierungseinrichtung vorzusehen. Im Rahmen der Erfindung liegen aber auch andere Einsatzgebiete, wie bei-  
spielsweise in der Ansteuerung und Beaufschlagung von Aktua-  
30 toren in Servolenkungen, wobei als Aktuatoren Hydromotoren wie auch Linearaktuatoren wie Hydraulikzylinder vorgesehen sein können.

Als vorteilhaft erweist sich des Weiteren der Einsatz einer hydraulischen Stabilisierungseinrichtung gemäß der Erfindung an einer Achse eines mehrachsigen, insbesondere zweiachsigen Fahrzeuges, das auch bezüglich der zweiten Achse, bevorzugt 5 der Hinterachse einen insbesondere als Hydromotor ausgebildeten, gegensinnig beaufschlagbaren Aktuator aufweist.

Weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen. Ferner wird die Erfindung nachstehend an 10 Hand von Ausführungsbeispielen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 im Schema einen hydraulischen Schaltplan für ein insbesondere als Personenkraftwagen ausgebildetes zweiachsiges Fahrzeug mit aktiver Wankstabilisierung, wobei der Vorderachse des Fahrzeuges eine 15 hydraulische Stabilisierungseinrichtung gemäß der Erfindung zugeordnet ist, und

Fig. 2  
20 und 3 verschiedene Ausgestaltungen der erfindungsgemäßigen, der Vorderachse zugeordneten hydraulischen Stabilisierungseinrichtung, wiederum im Schema.

In Fig. 1 ist, stark schematisiert, das Hydrauliksystem einer 25 aktiven Wankstabilisierung für zweiachsige Fahrzeuge, insbesondere Personenkraftwagen dargestellt, wobei der Vorderachse und der Hinterachse jeweils ein Aktuator 1 bzw. 2 zugeordnet ist, der symbolisch als Hydromotor dargestellt ist, welcher zwischen den den beiden Achsseiten zugehörigen Stabilisator- 30 teilen liegt und über den, entsprechend der jeweiligen hydraulischen Beaufschlagung, die Stabilisatorteile gegenläufig gegeneinander verdrehbar sind. Bezogen auf die dargestellten Ausführungsbeispiele ist der Aktuator 1 insbesondere der Vor-

derachse, und der Aktuator 2 insbesondere der Hinterachse eines jeweiligen Fahrzeuges zugeordnet.

Die Aktuatoren 1 und 2 sind in das hydraulische System der 5 aktiven Wankstabilisierung eingebunden, das als Druckquelle eine Pumpe 3 aufweist, die beispielsweise als Radialkolbenpumpe ausgebildet und über den Motor 4 angetrieben ist. Die Pumpe 3 wird aus dem Vorratsbehälter 5 als Drucksenke versorgt, auf den der Rücklauf ausmündet, wobei im dargestellten 10 Ausführungsbeispiel die druckbeaufschlagbaren Leitungsverbindungen insgesamt in durchgezogenen Linien dargestellt sind, während die niederdruckseitigen, auf den Vorratsbehälter 5 auslaufenden Leitungswege strichliert angedeutet sind.

15 Ausgehend von der Pumpe 3 liegt in der druckseitigen Leitung 6 ein drosselndes 2/2-Wegeventil 7, das auf eine Grundstellung feder- und druckbelastet ist, in der die druckseitige Verbindung zum Aktuator 2 abgesteuert ist und die vom Wegeventil 7 zum Aktuator 2 führende, druckbeaufschlagbare Leitung 8 an die auf den Vorratsbehälter 5 ausmündende, niederdruckseitige Rücklaufleitung 9 angeschlossen ist, in der ein 20 Filter 10 im Auslauf auf den Vorratsbehälter 5 vorgesehen ist. An das Wegeventil 7 ist über die Leitung 8 ein 4/2-Wegeventil 11 angeschlossen, das eine federbelastete Grundstellung aufweist, in der eine direkte Durchlaufverbindung 25 gegeben ist, sowie eine zweite Schaltstellung für einen überkreuzten Durchlauf. Je nach Schaltstellung ist eine der Leitungen 12 oder 13 in der Verbindung des Wegeventiles 11 zum Aktuator 2 an die druckbeaufschlagbare Leitung 8 oder an die 30 Rücklaufleitung 9 angeschlossen. Der Leitung 8 ist ein Drucksensor 14 zugeordnet, und es ist des Weiteren druckseitig eine Druckbegrenzung über ein Druckbegrenzungsventil 15 vorgesehen, wobei das Druckbegrenzungsventil 15 ebenso wie das drosselnde Wegeventil 7 in ihrem Durchlassquerschnitt ent-

sprechend der Bestromung ihrer Stellmagneten variabel sind. Die Ansteuerung erfolgt über ein nicht dargestelltes Steuergerät, ebenso wie für das schwarzweiß umstellbare Wegeventil 11 in Berücksichtigung von für die Wankstabilisierung relevanten Parametern und/oder von über den Drucksensor 4 erfass-  
5 ten Druckwerten.

Die an die Pumpe 3 anschließende, druckseitige Leitung 6, die über das Druckbegrenzungsventil 15 eine Verbindung zur rück-  
10 laufseitigen Leitung 9 aufweist, weist eine Leitungsverbin-  
dung 16 zum der Vorderachse zugehörigen Aktuator 1 auf, in  
der hintereinander, also in Reihe liegend, eine Umschaltein-  
richtung 17 und eine Umschaltvorrichtung 18 vorgesehen sind.  
Die Umschalteinrichtung 17 liegt im Ausführungsbeispiel gemäß  
15 Fig. 1 ausgehend von der Pumpe 3 stromauf der Umschaltvor-  
richtung 18 und ist durch ein 4/2-Wegeventil 19 gebildet, das  
zwischen einer direkten und einer überkreuzten Durchlaufstel-  
lung umschaltbar ist und auf die direkte Durchlaufstellung  
als Grundstellung vorbelastet ist, insbesondere federbelastet  
20 ist.

Druckseitig stromab der Umschalteinrichtung 17 liegt die Umschaltvorrichtung 18, die durch zwei voneinander unabhängige  
25 4/2-Wegeventile 20 und 21 gebildet ist, welche jeweils eine Sperrstellung sowie eine Durchlaufstellung aufweisen, wobei  
für das eine der Wegeventile, hier das Wegeventil 20 die Durchlaufstellung direkt und für das Wegeventil 21 überkreuzt  
ausgebildet ist. Dementsprechend ist über die Wegeventile 20 und 21 der Umschaltvorrichtung 18 die Leitungsverbindung 16  
30 schaltstellungsabhängig jeweils mit einer der Leitungen 22 oder 23 verbunden, über die der Aktuator 1 zur gegensinnigen  
Verstellung wahlweise jeweils mit Druck zu beaufschlagen ist. Die Wegeventile 20 und 21 weisen ihre Sperrstellung als  
Grundstellung auf, auf die sie belastet, insbesondere feder-

belastet sind, und sie sind in Gegenrichtung zum Beispiel  
magnetisch verstellbar, wobei die Ansteuerung wiederum über  
das bereits angesprochene Steuergerät erfolgt. Von den Wege-  
ventilen 20 und 21 ist im Falle der Ansteuerung jeweils nur  
5 eines in eine Durchlaufstellung umgeschaltet, mit dem Effekt,  
dass druckseitig, und in entsprechend auch niederdruckseitig  
bei Beaufschlagung des Wegeventiles 20 eine direkte und bei  
Ansteuerung des Wegeventiles 21 eine überkreuzte Durchlauf-  
verbindung gegeben ist..

10

Mit 24 und 25 sind Drucksensoren bezeichnet, die den Leitun-  
gen 22 bzw. 23 zugeordnet und, was nicht gezeigt ist, mit dem  
Steuergerät verbunden sind. Weiter sind die Wegeventile 20  
und 21 bezüglich ihrer Leitungsanschlüsse parallel geschal-  
15 tet.

Die geschilderte Kombination von durch ein Wegeventil 19 ge-  
bildeter Umschalteinrichtung 17 und durch Wegeventile 20 und  
21 gebildeter Umschaltvorrichtung 18 bietet unter Sicher-  
heitsaspekten und daraus resultierenden Serviceanforderungen  
20 besondere Vorteile, da sowohl bei Ausfall in der Schaltfunk-  
tion für das Wegeventil 19 wie auch in der Schaltfunktion für  
die Wegeventile 20 oder 21 noch die volle Funktionalität ge-  
währleistet ist. Fällt das Wegeventil 19 aus, so nimmt es  
25 seine Grundstellung ein, in der die druckseitige Leitungsver-  
bindung zu einer Leitung 26 sowie zu einer hierzu abgezweig-  
ten Leitung 27 gegeben ist. Entsprechend sind bezüglich der  
Ventile 20 und 21 die gleichen Anschlüsse beaufschlagt. Über  
diese ist bei Umschaltung des Ventiles 20 eine Verbindung zur  
30 Leitung 22, und bei Umschaltung des Ventiles 21 eine Verbin-  
dung zur Leitung 23 geschaltet, so dass ungeachtet der beibe-  
haltenen Grundstellung des Wegeventiles 19 eine gegensinnige  
Beaufschlagung des Aktuators 1 möglich ist. Entsprechendes  
gilt, wenn das Wegeventil 19 beispielsweise durch Verklemmen

in seiner überkreuzten Durchlaufstellung hängen bleiben würde.

Fällt eines der Wegeventile 20 oder 21 aus, so ist ebenfalls die volle Funktionsfähigkeit gegeben. Das ausfallende Ventil verbleibt in seiner Sperrstellung, so zum Beispiel das Ventil 20, das andere Ventil 21 wird beaufschlagt und stellt eine überkreuzte Verbindung her. Diese ermöglicht in Abhängigkeit von der jeweiligen Schaltstellung des Wegeventiles 19, das die Umschalteinrichtung 18 bildet, wiederum die wechselseitige Beaufschlagung des Aktuators 1. Ungeachtet dieser Variabilität ergibt sich, beispielsweise bei Ausfall der Bestromung für die beiden Wegeventile 20 und 21 der Umschaltvorrichtung 18 eine Sperrstellung und damit eine Blockade des Aktuators 1. Dadurch, dass in Verbindung mit der geschilderten Anordnung die Funktion eines der Wegeventile 19 bzw. 20 bzw. 21 durch entsprechende Verschaltung im Verbund durch die anderen Wegeventile 19 bzw. 20 bzw. 21 wahrgenommen werden kann, ergibt sich eine erhöhte Sicherheit gegen Totalausfall, und es wird insbesondere die volle Funktionalität mit einer ausreichenden Sicherheitsmarge aufrechterhalten, so dass keine Notwendigkeit für eine sofortige Reparatur besteht und etwaige Reparaturmaßnahmen auf die Regel-Servicetermine konzentriert werden können.

25

Fig. 2 und 3 zeigen bezüglich der den vorderachsseitigen Aktuator 1 umfassenden hydraulischen Stabilisierungseinrichtung einen bezüglich der lagemäßigen Einbindung der Umschalteinrichtung 17 veränderten Aufbau, und es ist lediglich der entsprechende Ausschnitt aus Fig. 1 gezeigt, wobei gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind und auf die Beschreibung der Funktionen, der an Hand der Fig. 1 erfolgte, Bezug genommen wird.

Abweichend von Fig. 1 ist die Umschalteinrichtung 17 in den Fig. 2 und 3 nicht stromab, sondern stromauf der Umschaltvorrichtung 18 und im Übergang von dieser auf den Aktuator 1 angeordnet, wobei in Fig. 2 das Wegeventil 19 der Umschalteinrichtung 17 als gesonderte Baueinheit im unmittelbaren Zulauf auf den Aktuator 1, gegebenenfalls auch zu diesem integriert angeordnet ist, während in Fig. 3 für die Umschalteinrichtung 17 und das diese bildende Wegeventil 19 die Integration in einen Ventilblock 29 gezeigt ist, in dem gegebenenfalls die angesprochenen Steuer- und Überwachungselemente zusammengefasst sind. Die hydraulische Stabilisierungseinrichtung gemäß der Erfindung ermöglicht somit nicht nur funktional, sondern auch in ihrem konstruktiven Aufbau eine hohe Variabilität.

Als Aktuatoren sind im Rahmen der Erfindung sowohl Hydromotoren wie auch hydraulische Stellzylinder einsetzbar, und es liegt ferner auch im Rahmen der Erfindung, nicht nur die Vorderachse, sondern auch die Hinterachse oder nur die Hinterachse über eine Kombination von Umschalteinrichtung 17 und Umschaltvorrichtung 18 bezüglich ihres Aktuators anzusteuern.

DaimlerChrysler AG

Frau Dr. Kaufmann

19.09.2002

Patentansprüche

5 1. Hydraulische Stabilisierungseinrichtung für Fahrzeuge mit einem in entgegengesetzten Richtungen beaufschlagbaren Aktuator, insbesondere Wankstabilisierungseinrichtung mit einem einer Achse eines Fahrzeuges zugeordneten Aktuator, auf dessen den entgegengesetzten Stellrichtungen entsprechenden Beaufschlagungsseiten Anschlussleitungen ausmünden, in deren 10 Verbindung zu einer Druckquelle und einer Drucksenke eine Umschalteinrichtung, die zwischen einer direkten und einer überkreuzten Durchlaufstellung umschaltbar ist, sowie in Reihe hierzu eine Umschaltvorrichtung liegen, die zwischen einer 15 Durchlaufstellung und einer Sperrstellung als Grundstellung umschaltbar ist,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Umschaltvorrichtung (18) zwei gesonderte, parallel zueinander angeordnete Umschaltventile (20, 21) umfasst, von 20 denen das eine Umschaltventil (20) eine Sperrstellung und eine direkte Durchlaufstellung und das andere Umschaltventil (21) eine Sperrstellung und eine überkreuzte Durchlaufstellung aufweist.

25 2. Hydraulische Stabilisierungseinrichtung nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Umschalteinrichtung (17) durch ein 4/2-Wegeventil gebildet ist.

3. Hydraulische Stabilisierungseinrichtung nach Anspruch 1 o-  
der 2,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

5 dass die Umschaltventile (20, 21) der Umschaltvorrichtung  
(18) durch 4/2-Wegeventile gebildet sind.

4. Hydraulische Stabilisierungseinrichtung nach einem der  
vorhergehenden Ansprüche;

10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

dass die Umschalteinrichtung (17) stromauf der Umschaltvor-  
richtung (18) angeordnet ist.

5. Hydraulische Stabilisierungseinrichtung nach einem der An-  
sprüche 1 bis 3,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

dass die Umschalteinrichtung (17) stromab der Umschaltvor-  
richtung (18) angeordnet ist.

20 6. Hydraulische Stabilisierungseinrichtung nach einem der  
vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

dass stromab der Umschaltvorrichtung (18) in den zum Aktuator  
führenden Leitungen (22, 23) Drucksensoren (24, 25) angeord-

25 net sind.

7. Hydraulische Stabilisierungseinrichtung nach Anspruch 5 o-  
der 6,

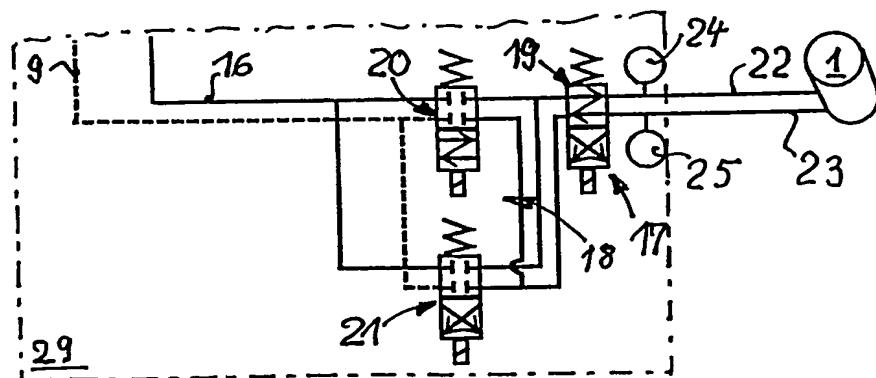
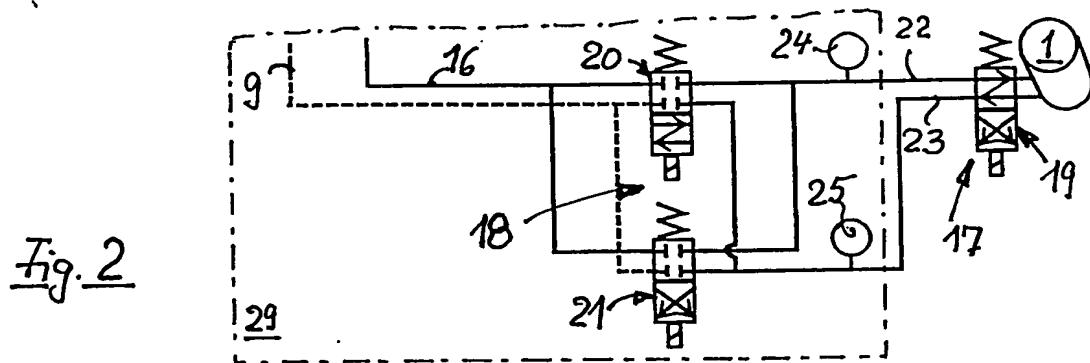
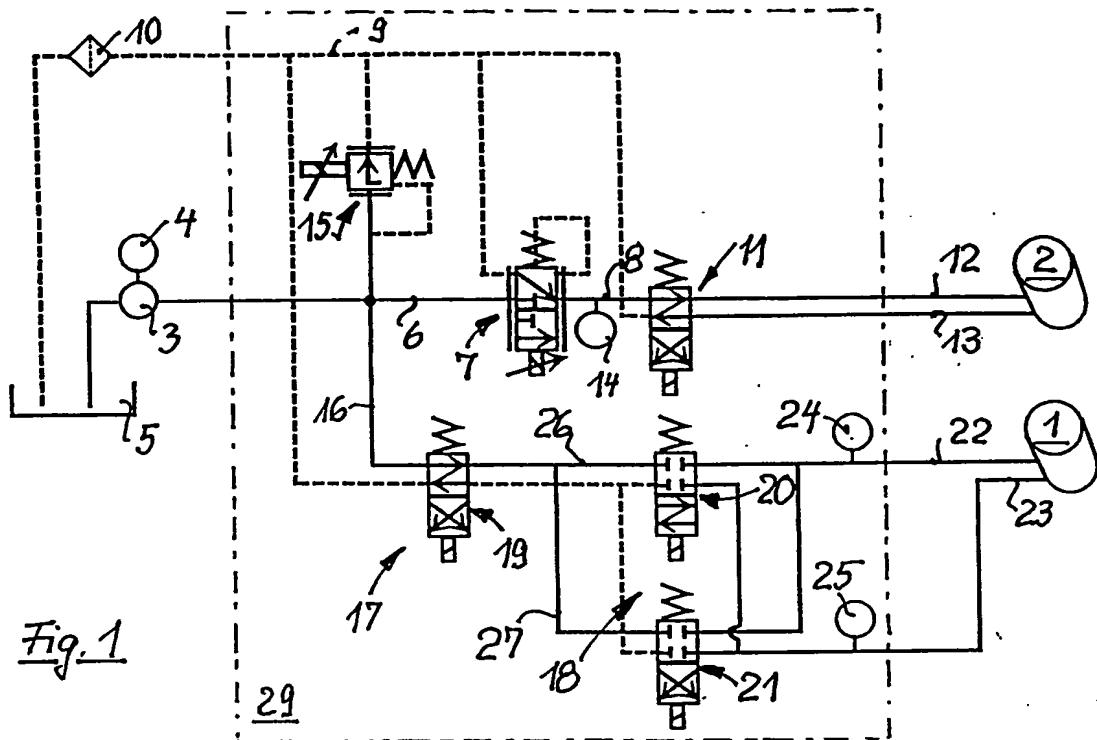
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

30 dass die Drucksensoren (24, 25) zwischen Umschaltvorrichtung  
(18) und Umschalteinrichtung (17) liegen.

8. Hydraulische Stabilisierungseinrichtung nach Anspruch 5 o-  
der 6,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass die Drucksensoren (24, 25) stromab der Umschalteinrich-  
tung (19) liegen.

1/1



DaimlerChrysler AG

Frau Dr. Kaufmann

19.09.2002

Zusammenfassung

5 Eine hydraulische Stabilisierungseinrichtung für Fahrzeuge mit einem in entgegengesetzten Richtungen beaufschlagbaren Aktuator umfasst eine durch ein Wegeventil gebildete Umschalteinrichtung sowie in Reihe hierzu eine Umschaltvorrichtung, die durch zwei parallel geschaltete gesonderte Wegeventile gebildet ist, welche korrespondierend eine Sperrstellung und unterschiedliche Durchlaufstellungen aufweisen.

10

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ALINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**